

**①⁹ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

**⑫ Offenlegungsschrift**  
**⑩ DE 43 12 153 A 1**

Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 29 C 45/20**

(21) Aktenzeichen: P 43 12 153.5  
 (22) Anmeldetag: 14. 4. 93  
 (43) Offenlegungstag: 20. 10. 94

**DE 43 12 153 A 1**

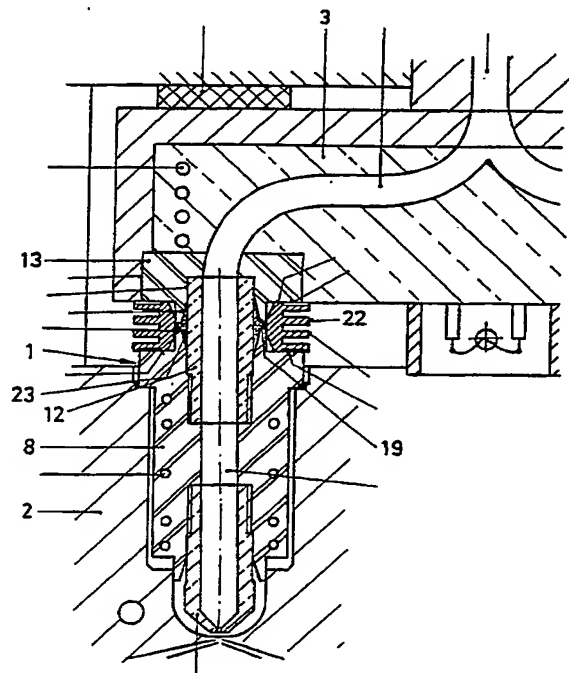
71 Anmelder:  
Wolff, Hans-Martin, Courchapoix, CH

74 Vertreter:  
Katscher, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 64293 Darmstadt

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

### ⑤④ Heißkanaldüse

(57) Eine Heißkanaldüse (1) dient zum Einspritzen von thermoplastischer Kunststoffschmelze in ein Formwerkzeug (2). Ein beheizter Düsenkörper (8) der Heißkanaldüse (1) ist mit einem in einen Verteilerblock (3) eingesetzten Anschlußstück (13) über ein zentrales Verbindungsrohr (12) verbunden. Ein das Verbindungsrohr (12) umgebender, mit Kunststoffschmelze gefüllter Ringraum (23) ist von einem Kühlring (22) umgeben. Unter der Wirkung des Kühlrings (22) erstarrt die Kunststoffschmelze im Bereich der Trennfuge (19) und bewirkt damit eine Abdichtung zwischen dem Düsenkörper (8) und dem Anschlußstück (13).



**DE 43 12 153 A 1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Die Erfindung betrifft eine Heißkanaldüse zum Einspritzen von thermoplastischer Kunststoffschmelze in Formwerkzeuge, mit einem beheizten Düsenkörper, der einen zentralen Schmelzekanal umschließt und mit einem Düsenmundstück versehen ist.

Heißkanaldüsen dienen dazu, thermoplastische Kunststoffschmelzen in Formwerkzeuge einzuspritzen, wobei die Wandungen des Schmelzekanals durch Heizeinrichtungen auf einer ausreichend hohen Temperatur gehalten werden, um ein Erstarren der Kunststoffschmelze zu verhindern. Üblicherweise sind in den aus gut wärmeleitendem Material bestehenden Düsenkörper elektrische Heizelemente eingebettet.

Herkömmliche Heißkanaldüsen sind mit ihrem dem Düsenmundstück abgekehrten Ende in einen Verteilerblock eingeschraubt, oder der Verteilerblock ist mit dem Formwerkzeug durch Schrauben verbunden. Beide bekannten Verbindungsarten können in vielen Fällen in der Praxis nicht zuverlässig verhindern, daß Kunststoffschmelze an der Verbindungsstelle zwischen dem Verteilerblock und der Heißkanaldüse austritt und zu erheblichen Verunreinigungen und Betriebsstörungen führt, die nur mit großem Aufwand beseitigt werden können. Diese Abdichtungsschwierigkeiten sind in erster Linie auch dadurch bedingt, daß durch die hohen Spritzdrücke und auftretenden Temperaturveränderungen im Bereich der Heißkanaldüse axiale Längenänderungen auftreten. Man hat bis jetzt versucht, diese Schwierigkeiten dadurch zu überwinden, daß der Verteilerblock mit ausreichend hoher Vorspannkraft gegen das Formwerkzeug gedrückt bzw. verschraubt wurde. Infolge der im Betrieb auftretenden Temperaturänderungen läßt sich aber auch auf diese Weise nicht immer eine zuverlässige Abdichtung an der Verbindungsstelle zwischen der Heißkanaldüse und dem Verteilerblock erreichen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Heißkanaldüse der eingangs genannten Gattung so auszubilden, daß ohne die Notwendigkeit hoher Vorspannkraft bzw. Verschraubungskraft eine in allen Betriebszuständen zuverlässig wirkende Abdichtung im Anschlußbereich der Heißkanaldüse erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Düsenkörper an seinem zuflußseitigen Ende über ein zentrales Verbindungsrohr mit einem in eine Aufnahmebohrung eines Verteilerblocks einsetzbaren Anschlußstück verbunden ist, daß am Umfang des Verbindungsrohrs im Bereich einer Trennfuge zwischen dem Düsenkörper und dem Anschlußstück ein mit dem Schmelzekanal verbundener Ringraum ausgespart ist, und daß der Ringraum von einem Kühlring umgeben ist.

Die Abdichtung erfolgt hierbei durch die in den Ringraum eindringende Kunststoffschmelze selbst. Während die Kunststoffschmelze in dem an das Verbindungsrohr angrenzenden inneren Bereich des Ringraums flüssig bleibt, weil das Verbindungsrohr dort für eine ausreichend hohe Temperatur in der Kunststoffschmelze sorgt, erstarrt die Kunststoffschmelze im äußeren Bereich des Ringraumes unter der Kühlwirkung des umgebenden Kühlrings, die erstarrte ("abgefrorene") Kunststoffschmelze dichtet die Trennfuge zwischen dem Düsenkörper und dem Anschlußstück in jedem sich einstellenden Betriebszustand wirksam ab. Wenn nach einer durch Temperaturänderungen und/oder infolge des Spritzdrucks auftretenden Längenänderung im Bereich der erstarrten Kunststoffschmelze die Dichtwirkung

nachläßt und weitere Kunststoffschmelze nach außen vordringt, so erstarrt diese Kunststoffschmelze unter der Kühlwirkung des umgebenden Kühlrings ebenfalls und sorgt wieder für eine wirksame Abdichtung an der Trennfuge.

Vorzugsweise ist das Verbindungsrohr mindestens an seinem einen Ende in das Anschlußstück bzw. den Düsenkörper längsbeweglich eingesteckt. Da Längenänderungen und Ausdehnungen im Bereich der Trennfuge aus den genannten Gründen nicht zu einer Undichtigkeit führen können, ist es nicht mehr erforderlich, den Verteilerblock und die Heißkanaldüse mit hoher Vorspannkraft gegen das Formwerkzeug zu drücken. Es reicht vielmehr aus, eine rückseitige Abstützung des Verteilerblocks vorzusehen. Unter der Wirkung des auftretenden Spritzdruckes wird der Verteilerblock gegen diese Abstützung gedrückt, ohne daß dadurch an der Trennfuge zur Heißkanaldüse eine Undichtigkeit auftreten könnte.

Vorzugsweise besteht das Verbindungsrohr aus einem hochwärmeleitfähigen Material, damit sowohl der Schmelzekanal als auch der das Verbindungsrohr umgebende Teil des Ringraums auf so hoher Temperatur gehalten wird, daß die Kunststoffschmelze dort flüssig bleibt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Verbindungsrohr mit seinem einen Ende in den Düsenkörper eingeschraubt und mit seinem anderen Ende in das Anschlußstück eingesteckt. Damit erhält man eine einfache Steckverbindung der Heißkanaldüsen mit dem Verteilerblock, wodurch die Herstellung und die Montage wesentlich vereinfacht werden. Das Anschlußstück kann in eine mit hoher Genauigkeit gefertigte Aufnahmebohrung des Verteilerblocks dichtend eingesetzt werden, bevor der Düsenkörper der Heißkanaldüse montiert wird.

In Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß der Düsenkörper und das Anschlußstück zwei koaxial gegeneinander gerichtete Ringvorsprünge aufweisen, die zwischen sich die Trennfuge bilden und an ihrem äußeren Umfang durch den gemeinsamen Kühlring zentriert werden. Damit wird einerseits in konstruktiv einfacher Weise eine Zentrierung zwischen der Heißkanaldüse und dem im Verteilerblock aufgenommenen Anschlußstück erreicht, wobei der Kühlring einen Zentrierring bildet; zum anderen ermöglichen die Ringvorsprünge, die verhältnismäßig schmal ausgeführt werden können, eine wirksame Übertragung der Kühlwirkung vom Kühlring auf die Trennfuge und den benachbarten äußeren Bereich des Ringraums, d. h. an diejenigen Stellen, an denen die Kunststoffschmelze erstarren soll.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind.

Es zeigt

Fig. 1 eine zwischen einen Verteilerblock und ein Formwerkzeug eingesetzte Heißkanaldüse im Längsschnitt und

Fig. 2 einen vergrößerten Teilschnitt im Bereich der Trennfuge der Heißkanaldüse und

Fig. 3 einen vergrößerten Teilschnitt durch eine Heißkanaldüse in abgewandelter Ausführung.

Die in der Zeichnung dargestellte Heißkanaldüse 1 dient zum Einspritzen von thermoplastischer Kunst-

stoffschmelze in ein Formwerkzeug 2. Mehrere derartiger Heißkanaldüsen 1 sind mit einem gemeinsamen Verteilerblock 3 verbunden, durch den ein Schmelzekanal 4 von einer an einem (nicht dargestellten) Extruder angeschlossenen Zufuhrleitung 5 zu den einzelnen Heißkanaldüsen 1 führt. Der Verteilerblock 3 wird durch eingebettete elektrische Heizelemente 6 beheizt und ist an seiner dem Formwerkzeug 2 abgekehrten Seite an einem Gegenlager 7 abgestützt.

Die Heißkanaldüse 1 weist einen im wesentlichen hohlzylindrischen Düsenkörper 8 aus hochwärmeleitfähigem Material auf, beispielsweise Kupfer. In den Düsenkörper 8 sind elektrische Heizelemente 9 eingebettet. Der Düsenkörper 8 umschließt einen zentralen Schmelzekanal 10, der sich zu einem Düsenmundstück 11 erstreckt, das in den Düsenkörper 8 eingeschraubt ist.

An seinem dem Verteilerblock 3 zugekehrten, zuflußseitigen Ende ist der Düsenkörper 8 über ein zentrales Verbindungsrohr 12 mit einem Anschlußstück 13 verbunden, das in einer Aufnahmebohrung 14 des Verteilerblocks 3 eingepaßt ist. Das Verbindungsrohr 12 und das Anschlußstück 13 besteht ebenfalls aus hochwärmeleitfähigem Material, beispielsweise Kupfer oder einer Kupferlegierung.

Das Verbindungsrohr 12 ist an seinem einen Ende mittels eines Gewindes 15 in den Düsenkörper 8 eingeschraubt und an seinem anderen Ende in einer Aufnahmebohrung 16 des Anschlußstücks 13 längsbeweglich eingesteckt.

Der Düsenkörper 8 und das Anschlußstück 13 sind jeweils mit einem Ringvorsprung 17 bzw. 18 versehen. Die beiden Ringvorsprünge 17, 18 sind coaxial gegeneinander gerichtet und bilden zwischen sich eine Trennfuge 19. An ihren zylindrischen äußeren Umfangsflächen 20 bzw. 21 werden die beiden Ringvorsprünge 17 und 18 durch einen gemeinsamen äußeren Kühlring 22 gegeneinander zentriert. Der Kühlring 22 weist an seinem äußeren Umfang Kühlrippen 22a auf, die von vorbeiströmender Kühlluft, beispielsweise unter der Wirkung eines (nicht dargestellten) Kühlventilators gekühlt werden.

Am Umfang des Verbindungsrohres 12 ist in dem axialen Bereich der Trennfuge 19 zwischen dem Düsenkörper 8 und dem Anschlußstück 13 ein Ringraum 23 gebildet, der über den Einsteckspalt an der Bohrung 16 mit dem Schmelzekanal 10 in Verbindung steht und sich im Betrieb mit Kunststoffschmelze füllt.

Die beiden Ringvorsprünge 17 und 18 weisen sich gegeneinander erweiternde Innenbohrungen 24, 25 (Fig. 2) auf, die den Ringraum 23 nach außen begrenzen. In Fig. 2 ist angedeutet, daß die im Betrieb in den Ringraum 23 eindringende Kunststoffschmelze im inneren Bereich des Ringraumes 23 nahe der Außenwand des Verbindungsrohres 12 flüssig bleibt, wie in Fig. 2 mit einer gepunkteten Fläche angedeutet ist. Die weiter nach außen in die Trennfuge 19 eindringende Kunststoffschmelze wird durch die vom Kühlring 22 ausgehende Kühlwirkung gekühlt und erstarrt. Der von erstarrter Kunststoffschmelze gefüllte äußere Bereich des Ringraumes 23 und die Trennfuge 19 sind in Fig. 2 mit Kreuzschraffur angedeutet. Die erstarrte Kunststoffschmelze bildet eine Dichtung im Bereich der Trennfuge 9 und verhindert den Austritt von Kunststoffschmelze. Wenn sich die Breite der Dichtfuge infolge einer Längenänderung ändert, führt die Kühlwirkung des Kühlrings 22 dazu, daß die nachdringende flüssige Kunststoffschmelze ebenfalls erstarrt, so daß die Dichtwirkung wieder hergestellt wird.

In Fig. 3 ist eine Ausführungsform des Kühlrings 22 gezeigt, der massiv ausgeführt ist und einen umlaufenden Hohlraum 26 aufweist, der als Kühlkanal ausgeführt ist und von einem Kühlmedium durchströmt wird, vorzugsweise einer Kühlflüssigkeit, die den Kühlring 22 kühlt.

Am Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist auch dargestellt, daß der Kühlring 22 die ihm benachbarten Stirnflächen 13a bzw. 8a des Anschlußstücks 13 und/oder des Düsenkörpers 8 nur jeweils mit einem schmalen Ringvorsprung 27 bzw. 28 berührt. Dadurch wird erreicht, daß zwischen dem Kühlring 22 und den benachbarten, aufgeheizten Teilen nur eine sehr geringe Berührung erfolgt. In ähnlicher Weise sind stirnseitige schmale Ringvorsprünge 27, 28 auch beim Kühlring 22 nach Fig. 1 vorgesehen.

Darüber hinaus zeigt Fig. 3, daß sich der Düsenkörper 8 mit einem schmalen, ballig abgerundeten Ringvorsprung 29 an einem Absatz des Formwerkzeugs 2 abstützt. Dadurch wird bei Wärmedehnungen im Verteiler 3 eine Querverschiebung des Düsenkörpers 8 gegenüber dem Formwerkzeug 2 erleichtert.

#### Patentansprüche

1. Heißkanaldüse zum Einspritzen von thermoplastischer Kunststoffschmelze in Formwerkzeuge, mit einem beheizten Düsenkörper, der einen zentralen Schmelzekanal umschließt und mit einem Düsenmundstück versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (8) an seinem zuflußseitigen Ende über ein zentrales Verbindungsrohr (12) mit einem in eine Aufnahmebohrung (14) eines Verteilerblocks (3) einsetzbaren Anschlußstück (13) verbunden ist, daß am Umfang des Verbindungsrohres (12) im Bereich einer Trennfuge (19) zwischen dem Düsenkörper (8) und dem Anschlußstück (13) ein mit dem Schmelzekanal (10) verbundener Ringraum (23) ausgespart ist, und daß der Ringraum (23) von einem Kühlring (22, 22) umgeben ist.
2. Heißkanaldüse nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsrohr (12) mindestens an seinem einen Ende in das Anschlußstück (13) bzw. den Düsenkörper (8) längsbeweglich eingesteckt ist.
3. Heißkanaldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsrohr (12) aus einem hochwärmeleitfähigen Material besteht.
4. Heißkanaldüse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsrohr (12) mit seinem einen Ende in den Düsenkörper (8) eingeschraubt und mit seinem anderen Ende in das Anschlußstück (13) eingesteckt ist.
5. Heißkanaldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (8) und das Anschlußstück (13) zwei coaxial gegeneinander gerichtete Ringvorsprünge (17, 18) aufweisen, die zwischen sich die Trennfuge (19) bilden und an ihrem äußeren Umfang (20, 21) durch den gemeinsamen Kühlring (22, 22) zentriert werden.
6. Heißkanaldüse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum (23) zwischen dem Verbindungsrohr (12) einerseits und mindestens einem der beiden Ringvorsprünge (17 bzw. 18) andererseits gebildet ist.
7. Heißkanaldüse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ringvorsprünge (17, 18) sich gegeneinander erweiternde Innenbohrun-

gen (24, 25) aufweisen, die den Ringraum (23) bilden.

8. Heißkanaldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlring (22) an seinem äußeren Umfang Kühlrippen (22a) aufweist.

5

9. Heißkanaldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlring (22) einen von einem Kühlmedium durchströmten Hohlraum (26) aufweist.

10. Heißkanaldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlring (22, 22) die benachbarten Stirnflächen (13a bzw. 8a) des Anschlußstücks (13) und/oder des Düsenkörpers (8) nur mit einem schmalen Ringvorsprung (27 bzw. 29) berührt.

15

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

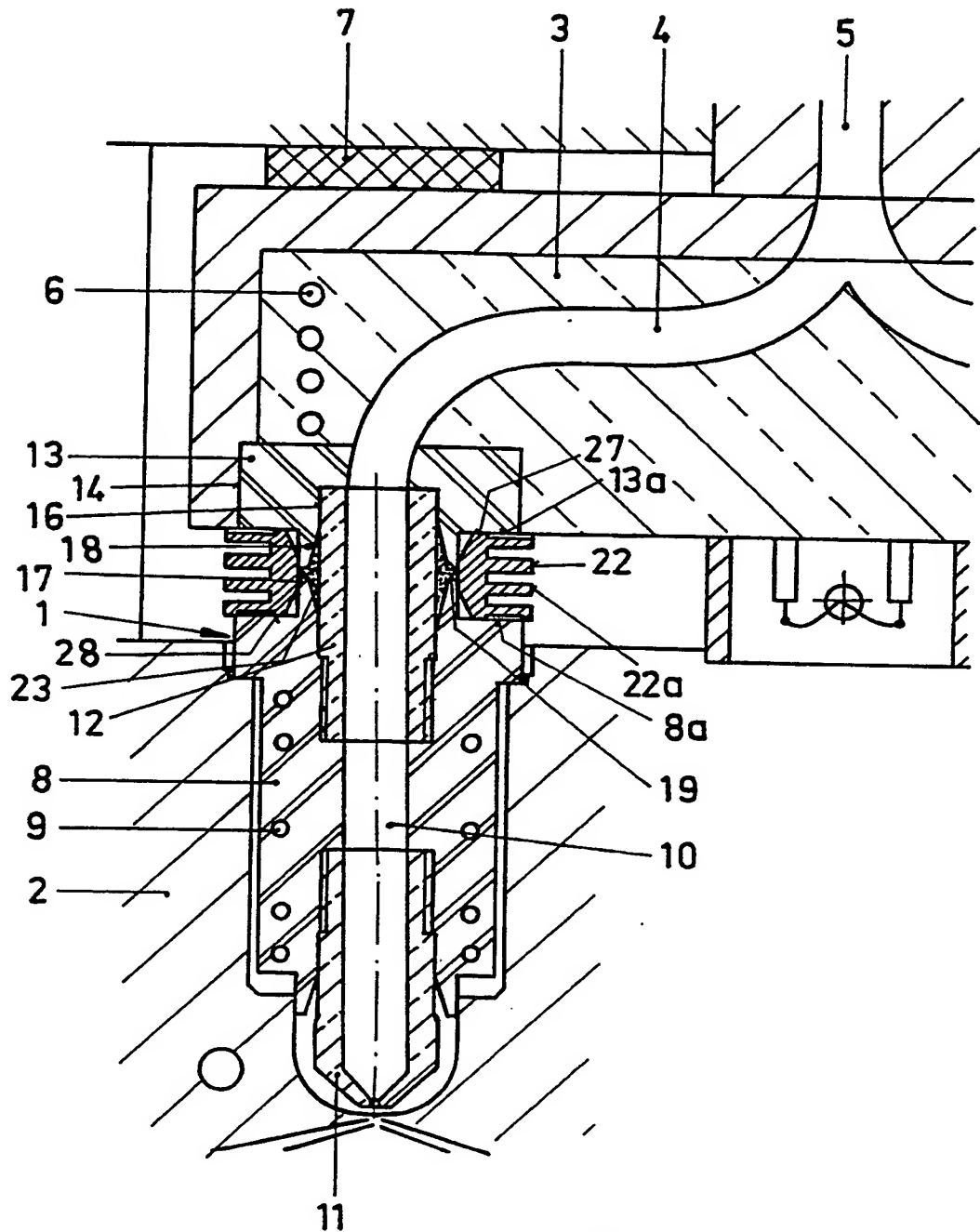
45

50

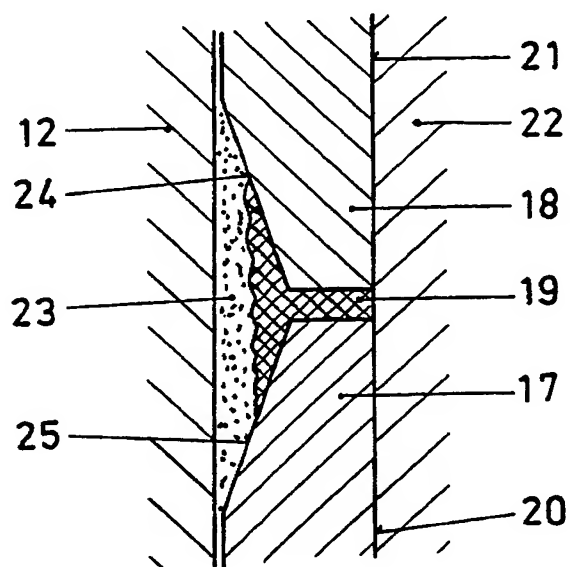
55

60

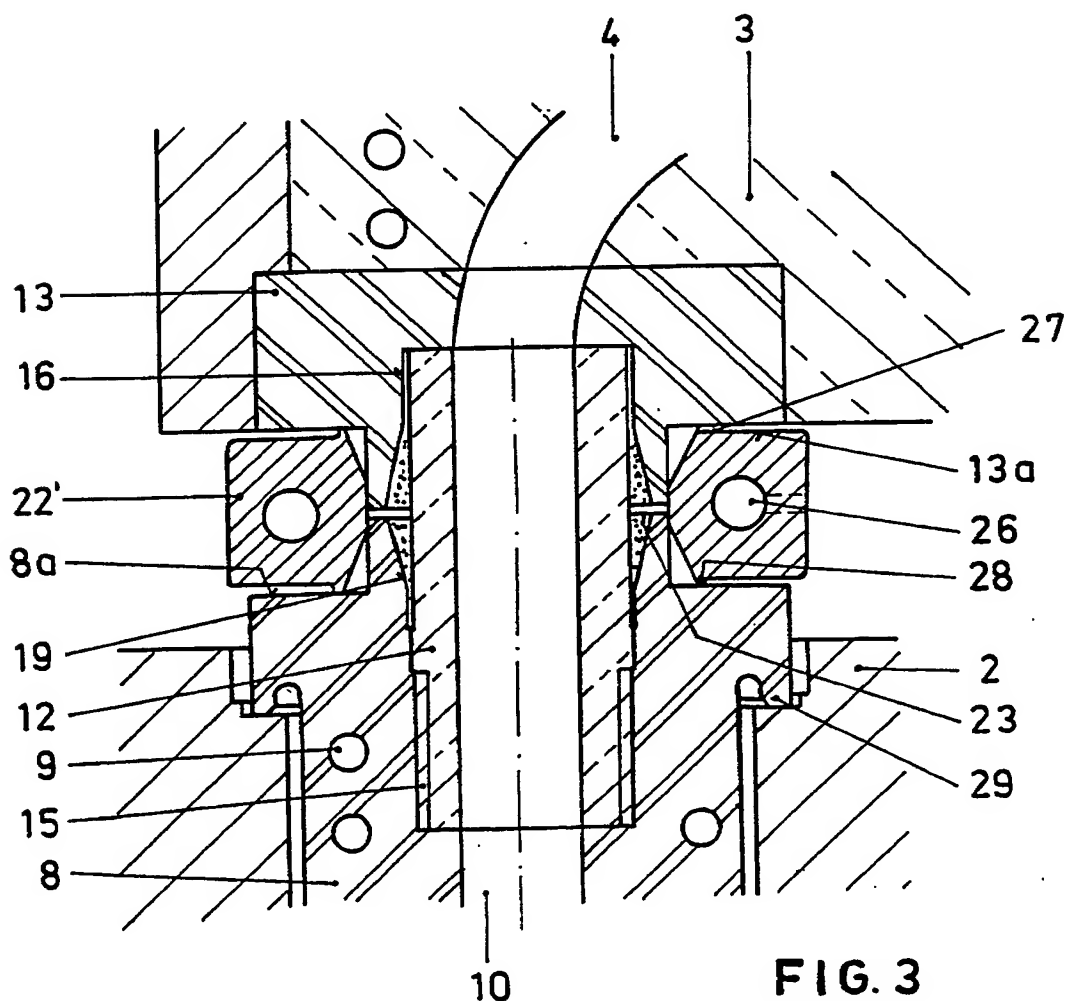
65



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**

